

研究開発費、特許情報および将来業績の不確実性

成 岡 浩 一*

1. はじめに

財務報告の目的は、投資家による将来業績の予測に役立つ情報を提供することにあるとされる。投資家は、投資意思決定を行うにあたり、不確実な将来業績を予測することが必要である。財務報告は当該企業が資金をどのように投資したか、実際にどれだけの成果をあげたかという過去の情報にすぎないが、将来業績の予測の基礎として役立つことが期待されているのである。実際に、多くの実証研究により、利益情報をはじめとする会計情報は将来業績の予測に有用であるという証拠が提示されている。

しかしながら、将来業績はその性質上、完全に正確な予測を行うことはできない。そこで、財務報告が投資意思決定において有用であるためには、企業成果の予測だけでなく、その不確実性の予測にも役立つことが求められることになる。

本論文では、将来業績の不確実性との関係の深い研究開発活動を検討する。先行研究では、研究開発費が通常の設備投資に比べ、将来業績の不確実性との関連性が強いことが報告されている。また、研究開発活動のアウトプットを示す指標として特許出願数や被引用数に注目する。特許は研究開発活動の成果に対して法的保護を与える仕組みであり、将来業績の不確実性と

も関連している可能性があるためである。本論文では、特許情報を分析に加え、将来業績の不確実性と研究開発活動との関係に新たな知見を得ることを目指す。

2. 研究の背景と仮説設定

2.1 研究開発費と将来業績の不確実性の関係

日本とアメリカの会計基準では、研究開発費は発生時に費用処理することが定められている。その主たる根拠として、たとえば日本の「研究開発費等に係る会計基準の設定に関する意見書」では、(1) 企業間の比較可能性を担保することが必要であり、費用処理または資産計上を任意とする会計処理は適当でない、(2) 発生時には将来の収益獲得が不確実であり、研究開発計画が進行したとしても獲得が確実であるとはいえない、という2点があげられていた。設備投資も将来の収益獲得を目指した支出であるが、研究開発費と異なり固定資産に計上される。この背景には、研究開発費は通常の設備投資に比べ、将来の収益獲得が不確実であるという認識があるといえる。

しかし、研究開発費をはじめとして無形資産への投資が急増していること、また無形資産が有形資産に代わり企業価値創造の最も重要な源泉となっていると考えられることなどを背景に、研究開発費を貸借対照表に資産計上すべきであるという主張がなされるように

* 専修大学商学部教授

なった。また、Lev and Sougiannis (1996) らは、研究開発費が価値関連性を有することを実証的に明らかにし、研究開発費が市場において企業価値を高める資産として評価されていることを示した。しかし、研究開発費が設備投資に比べ、将来の収益獲得の不確実性が高いとすれば、単に価値関連性の有無を確認するだけでは十分とはいえず、将来業績の不確実性との関係を精査する必要がある。

研究開発費と将来業績の不確実性との関係については、いくつかの実証研究が行われている。Kothari et al. (2002) は、1972年から1997年にわたる大規模サンプルを用いて、研究開発費と設備投資について、将来業績の不確実性への影響を比較した。具体的には、5期先までの利益の標準偏差を被説明変数に、研究開発費と設備投資を説明変数とする回帰分析を行った。分析の結果、研究開発費と設備投資の係数はいずれも有意に正となったが、その大きさは、研究開発費の方が大きいことを発見した。中野 (2009) は、Kothari et al. (2002) の研究方法にもとづき、日本、アメリカ、ヨーロッパの上場・公開企業を対象に、研究開発費と設備投資の将来業績への影響を比較した。日本企業については、2000年3月期から2002年3月期までの各年度について、売上高営業利益率と総資産利益率の2通りの業績指標を用いて分析した。その結果、すべての場合で研究開発費の係数が設備投資の係数を上回ったことを報告している。また、アメリカ企業やヨーロッパ企業についても、ほぼ同様の結果を示し、研究開発費が通常の設備投資と比べて将来業績の不確実性を高めるという Kothari et al. (2002) の結論を支持している。

しかし、研究開発費と将来業績の不確実性との関係には、いくつかの要因が影響を及ぼすことが指摘されている。

第1に、研究開発支出からアウトプットが生み出されるまでの期間の長さがあげられる¹⁾。SFAS 第2号では、個別の研究開発プロジェクトのもたらす将来ベネフィットの不確実性は、プロジェクトの進行とともに減少することが指摘されていた (paras39-40)。また、研究開発費は、研究開発プロセスのどの段階における支出かにより、早期の段階に相当する「研究費」と、ある進行した段階に相当する「開発費」に区分か

れる。IAS 第38号では開発費のうち、一定の要件を満たしたものについては、資産計上しなければならないとしている (para.57)。無形資産の完成に向けた技術上の実行可能性、将来の経済的便益が創出される高い蓋然性などの要件を満たした開発費は、将来の収益獲得の不確実性が十分に小さくなっているとみなしていると考えられる。

第2に、業種の特性があげられる。Amir et al. (2002) は、研究開発集中型産業 (R&D-intensive industries) については、研究開発費の方が設備投資に比べ、将来業績の変動との関連が強かったのに対し、有形資産集中型産業 (physical assets-intensive industries) では同様の関係が確認できなかったことを報告している。これについて、研究開発集中型産業では研究開発が成功のカギとなる要因であるのに対し、有形資産集中型産業ではそうした関係が弱いためであると述べている。Amir et al. (2007) の分析結果は、研究開発費および設備投資と将来業績の不確実性の関係が業種特性により異なる可能性があることを示している。

第3に、時期による変化が指摘されている。Curtis et al. (2017) は将来業績の不確実性に対する研究開発費と設備投資との関係について2000年以降のデータを用いて分析したところ、それ以前の期間と異なり、研究開発費がもたらすベネフィットが設備投資のもたらす利益に比べて不確実であるという結果が得られなかったことを報告している²⁾。Lev et al. (2016) は、利益の変動を、売上高の変動、売上原価の変動、および販売費および一般管理費の変動の3つに分解した上で、売上高の変動と売上原価の変動が近年低下していることを報告している。これらの研究は、研究開発費と将来業績の不確実性との関係が、時系列的に変化している可能性があることを示している。

第4に、特許との関連が報告されている。Pandit et al. (2011) は、特許と将来業績の変動性との関係について調査した。過去5年間の登録特許が多いほど5期先までの利益の標準偏差が大きくなること、また平均被引用数 (技術分野別調整後) が多いほど標準偏差が小さくなることを報告している。しかしながら、特許出願数や被引用数は企業による偏りが大きいことが知ら

れており、Pandit et al. (2011) のサンプルは出願数、被引用数ともにゼロの観測値が大多数を占めている³⁾。また、特許出願数や被引用数がきわめて少ない観測値も相当程度含まれていると思われ、特許の量や質の影響を正しく検出できているかどうかにはやや疑問が残る。また、業種による差異も分析されていない。

2.2 特許と将来業績の不確実性の関係

本論文では、将来業績の不確実性に影響を及ぼす要因のうち、先行研究で十分に分析されていない特許出願数および被引用数に注目する。以下のように、将来業績の不確実性と特許との関係については、正負両方の影響が考えられる。

2.2.1 将来業績の不確実性の減少

技術には非競合性や非排除性という公共財的性格があり、他社によりフリーライドされる恐れがある。特許権は発明の保護を目的として設けられた権利であり、特許を取得することで自らの発明を独占して実施し、その経済的成果を確保することが可能になる。

個々の研究開発プロジェクトには技術の不確実性が存在するが、特許が出願されたケースでは、当該プロジェクトが技術的にすでに一定の成功を収めた段階にあるとみなすことができよう⁴⁾。さらに、その特許が他の特許の審査において引用される頻度が高い場合には、技術的な重要性が高く、高い経済的価値を有すると考えることができる。ここで、特許の引用とは他の特許の審査の過程で審査官や出願人により先行特許として引用されることをいう。日本の特許制度では、出願された特許について審査請求がなされると実体審査が行われ、審査官は拒絶理由通知書や特許公報においてその根拠となる先行特許を引用する。被引用数は発明の重要性を反映していると考えられ、実証研究では特許の質の代理変数としてしばしば利用されている。

以上から、研究開発費を所与とすると特許の出願数が多いほど、一定の技術的成功をおさめた研究開発プロジェクトの割合が多いと考えられること、また特許の登録により法的保護が与えられることから、より確実に経済的成果が得られると予想される。また、特許

1件あたりの平均被引用数が多いほど、技術的な重要性や経済的価値が高いと推測され、より確実に経済的成果が得られると予想される。

2.2.2 将来業績の不確実性の増大

仮に特許の登録がなされても、それがもたらす経済的成果はバラつきが大きい可能性がある。医薬品業界を例に検討しよう。医薬品業界は典型的な研究開発集中型産業であるが、研究開発活動が成功し特許出願にいたる確率は非常に低い。一方で、数少ない種類の製品が莫大な収益をもたらすことが知られている⁵⁾。たとえば、武田薬品工業の高血圧症治療薬である「プロプレス」は、2012年3月期まで、2000億円を超える売上高（グローバル売上高）を生み出していた。ところが2012年に特許切れを迎えると、ジェネリック医薬品との競争にさらされ、2017年3月期には342億円にまで急減した。このように、医薬品業界では特許による法的保護が与えられることで、少数の発明が巨額の利益を生み出すことが可能になっている。その他の業種でも、少数の特許が大きな利益をもたらす例が散見される。

一方で、特許を取得しても事業に活用されないままとなっている特許も、きわめて多いといわれる⁶⁾。研究開発活動が現実の価値創造をもたらすまでには多くの不確実性が関係すると考えられる。たとえば延岡(2006)は、技術の不確実性、顧客ニーズの不確実性、および競争環境の不確実性の3つの要素に分けて説明している⁷⁾。一定の技術的成功をおさめ、特許を取得したとしても、それが経済的成果の獲得につながるかどうかは、顧客ニーズの不確実性や競争環境の不確実性に左右されるため、依然不透明である。

以上から、研究開発費を所与とすると特許の出願数が多いほど、研究開発プロジェクトのもたらす経済的成果のバラツキは高まると予想される。また、特許1件あたりの被引用数が多いほど、技術的な重要性や経済的価値が非常に高い少数の特許が含まれる可能性があり、経済的成果のバラツキが高まることが予想される。

2.2.3 仮説の設定

前節までの議論から、特許の出願数および被引用数と将来業績の不確実性の関係については正負両方の影響が考えられる。そこで、帰無仮説の形式で仮説を提示する。

仮説1-1 特許出願数は、将来業績の不確実性と関連しない。

仮説1-2 特許1件あたりの平均被引用数は、将来業績の不確実性と関連しない。

研究開発活動による成果は、企業内部に技術知識として蓄積し、将来業績に継続して影響を及ぼすことが推察される。そこで、研究開発費、特許出願数および被引用数をそれぞれストック化した変数を用いた分析も行う。

仮説2-1 特許出願ストックは、将来業績の不確実性と関連しない。

仮説2-2 平均被引用ストックは、将来業績の不確実性と関連しない。

また、将来業績の不確実性と研究開発費の関係には、業種による差異が報告されている。そこで、本論文では業種別の分析をあわせて行い、業種間の差異の有無を検証する。

3. 研究方法

3.1 分析モデル

被説明変数には、将来5期間の営業利益（研究開発費調整済）の標準偏差を前期末総資産で除した比率（SDPERF）を用いる。説明変数としては、研究開発費、設備投資に加え、仮説1-1および仮説1-2に対する特許関連変数として出願数と平均被引用数を用いる。

$$SD_PERF_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 RD_{it} + \beta_2 CAPEX_{it} + \beta_3 AP_RD_{it} + \beta_4 CT_AP_{it} + \sum \beta_k Controls_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

ここで RD は研究開発費を前期末総資産で除した比

率である。CAPEX は設備投資を前期末総資産で除した比率である。研究開発集中型企業では、CAPEX を RD が大きく上回ることが予想される。一方、AP_RD は当期の特許出願数を研究開発費で除したものであり^{8) 9)}、研究開発に投じられたコスト（インプット）に対し、一定以上の水準の成果（アウトプット）がどれだけ生み出されたかを示す¹⁰⁾。CT_AP は当期に出願された特許の被引用数を出願数で除したものである。被引用数は特許の経済的価値と関連するとされるため、CT_AP は当期に当該企業が出願した特許の平均的な経済的価値を示すことになる。

コントロール変数としては、Kothari et al. (2002)などを参考に、総資産広告宣伝費比率（ADV）、負債比率（LEV）、株式時価総額の自然対数（SIZE）を用いる。

仮説2-1および仮説2-2では、研究開発費、設備投資、特許出願数、および被引用数をそれぞれストック化した、研究開発ストック、有形固定資産合計、出願ストックおよび被引用ストックを用いる。変数をストック化する場合、償却方法や償却率が問題となるが、本研究では償却率を15%とする定率法で算出している。

$$SD_PERF_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 RDS_{it} + \beta_2 PPE_{it} + \beta_3 APS_RDS_{it} + \beta_4 CTS_APS_{it} + \sum \beta_k Controls_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

ここで、RDS は研究開発ストックを前期末総資産で除した比率である。PPE は有形固定資産合計を前期末総資産で除した比率である。APS_RDS は出願ストックを研究開発ストックで除した比率であり、これまでに行われた研究開発のうち一定以上の水準に達したものがどの程度あるかを示している。CTS_APS は被引用ストックを出願ストックで除した比率であり、本論文では平均被引用ストックと呼ぶ。これは、これまでに当該企業が出願した特許の平均的な経済的価値を示している¹¹⁾。なお、式には示していないが、いずれの分析でも年度ダミーと業種ダミーを加える。

図表 1 将来業績の不確実性と研究開発費および設備投資

業種	RD		CAPEX		RD-CAPEX	N
	coef.	t	coef.	t	difference	
医薬品	0.1675 ***	(5.21)	-0.0197 **	(-0.70)	0.1872	315
化学	0.0398 **	(2.11)	0.0727 ***	(5.62)	-0.0330	1,405
機械	0.1893 ***	(5.08)	0.0722 ***	(4.05)	0.1171	1,474
自動車・輸送用機器	-0.0269	(-0.97)	0.0079	(0.72)	-0.0348	664
精密	0.1587 **	(2.60)	0.0841	(2.13)	0.0746	311
電機	0.1585 ***	(9.21)	0.0562 ***	(3.93)	0.1023	1,827
全体	0.1218	(11.36)	0.0327	(4.95)	0.0891	5,996

*は10%水準, **は5%水準, ***は1%水準で有意であることを示す。括弧内は White の修正による標準誤差にもとづく t 値である。

3.2 研究開発費、設備投資および将来業績の不確実性：業種間の差異

前述のように、将来業績の不確実性に対する研究開発投資と設備投資の関係には、業種により差異が報告されている。しかし、日本企業を対象とした実証的証拠は十分でない。とりわけ業種による差異や年度による変化について明らかになっているとはいえない。そこで予備的な分析として、本論文の分析対象とする6業種について、Kothari et al. (2002) と同様のモデルを推定した。サンプルはデータが入手可能な5,996個である。

$$SD_PERF_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 RD_{it} + \beta_2 CAPEX_{it} + \sum \beta_k Controls_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

図表1は分析結果をまとめたものである。医薬品、機械、精密機器、および電機の4業種については、研究開発費の係数が設備投資の係数を上回ったが、化学と自動車・輸送用機器については、そのような関係は見られなかった。このように、日本企業においても将来業績の不確実性に対する研究開発投資と設備投資の関係は、業種により異なることがわかる。

次節以降の分析では特許データを必要とし、サンプルサイズが大きく減少することから、業種別の分析は困難である。そこで、医薬品、機械、精密機器および電機の4業種（業種グループ1）と、自動車・輸送用機器および化学の2業種（業種グループ2）に分けて分析を行い、研究開発費、設備投資および特許関連変数の係数を、グループ間で比較する。

4. サンプル、データおよび変数

4.1 データベース

本研究では、成岡（2017）との比較可能性を保つため、同一のデータ集計でサンプル選択を行っている。財務データは『NEEDS-FinancialQUEST』（日本経済新聞社）から取得した。株価データは『NEEDS-FinancialQUEST』および『株価・指標データ』（日本経済新聞社）を利用している。なお、財務データは基本的に連結データを優先し、連結データが存在しない場合には個別データを利用した。また、対象企業の有価証券報告書は、eol（プロネクサス）から取得した上で、手作業で必要なデータを収集した。

特許データは、『IIP パテントデータベース 2015年版』（知的財産研究所）から取得した。収録された出願ファイル、引用ファイルおよび出願人ファイルを結合し、各特許の累積被引用数を集計している。次に、『IIP パテントデータベースとの接続テーブル ver.2015.1』（文部科学省科学技術・学術政策研究所）および『NISTEP 企業名辞書 ver.2015.1』（文部科学省科学技術・学術政策研究所）を利用し、特許データと財務・株価データとを接続した。具体的には、『IIP パテントデータベースとの接続テーブル』により、各特許の出願番号と NISTEP 企業名辞書の企業番号を、また、『NISTEP 企業名辞書 ver.2015.1』により、NISTEP 企業名辞書の企業番号と証券コードをマッチしている。これにより、企業ごとの特許出願数や被引用数を集計した。

なお、本研究では被引用数について出願時点の違い

によるバイアスを修正処理した値を用いた。具体的には、技術分野別に、基準年度に出願された特許の平均被引用数と当該年度に出願された特許の被引用数の比を修正係数を算出し、当該年度の被引用数にその修正係数を乗じて、修正後被引用数を算出した。

4.2 分析期間と抽出条件

分析期間は2003～2010年の8年間である。分析期間を2010年までとした理由は、5期先までの業績の標準偏差を算出することが必要になるためである。抽出条件は以下のとおりである。最終的なサンプルは899個である。

- (1) 日経業種分類（中分類）で、医薬品、化学、機械、自動車、輸送用機器、精密機器、電機のいずれかに属する企業であること。
- (2) 特許および意匠出願数（2003～2010年）がいずれ

も上位200位以内に入ること¹²⁾。

- (3) 分析期間とその直前期，ならびに5期先までの期間に大規模な合併・買収等を行っていないこと。
- (4) 分析に必要なデータがすべて得られること。

4.3 基本統計量

基本統計量は図表2のとおりである。パネル A では全体サンプルの基本統計量を、パネル B では業種グループ別の基本統計量を示している。業種グループ1に比べ、業種グループ2は CAPEX および PPE が高い、AP_RD および APS_RDS が低いといった違いがあることがわかる。また、被説明変数の SDPERF は業種グループ2のほうがやや高い。これに対し、RD および RDS、ADV などのコントロール変数には大きな差異は確認できない。

図表 2 基本統計量

パネル A：全体サンプルの基本統計量

	全体サンプル (N=899)				
	mean	sd	p25	p50	p75
SDPERF	0.0250	0.0165	0.0123	0.0213	0.0332
RD	0.0456	0.0245	0.0264	0.0403	0.0638
CAPEX	0.0535	0.0316	0.0306	0.0457	0.0704
AP_RD	5.1983	6.6972	2.1247	3.7580	5.7080
CT_RD	2.5766	0.8509	1.8816	2.5438	3.1595
RDS	0.2229	0.1197	0.1348	0.2030	0.2879
PPE	0.2708	0.1154	0.1827	0.2602	0.3468
APS_RDS	5.6623	6.4032	2.4090	4.0365	6.8871
CTS_RDS	2.5199	0.7048	1.9509	2.4690	2.9799
ADV	0.0103	0.0166	0.0000	0.0019	0.0139
LEV	0.5257	0.1840	0.3937	0.5446	0.6641
SIZE	12.4441	1.3215	11.4168	12.4991	13.5906

パネル B：業種グループ別の基本統計量

	業種グループ1 (N=626)					業種グループ2 (N=273)				
	mean	sd	p25	p50	p75	mean	sd	p25	p50	p75
SDPERF	0.0267	0.0035	0.0128	0.0222	0.0362	0.0211	0.0031	0.0116	0.0193	0.0694
RD	0.0465	0.0007	0.0249	0.0399	0.0687	0.0434	0.0103	0.0284	0.0416	0.1077
CAPEX	0.0483	0.0047	0.0275	0.0410	0.0640	0.0653	0.0059	0.0402	0.0552	0.1989
AP_RD	6.0517	0.0609	2.5027	4.0358	6.7129	3.2416	0.5732	1.0572	2.6184	12.3506
CT_RD	2.5303	1.0579	1.8509	2.5362	3.1595	2.6830	1.2220	2.0766	2.5579	5.0790
RDS	0.2303	0.0139	0.1251	0.2041	0.3093	0.2060	0.0646	0.1496	0.2026	0.4776
PPE	0.2345	0.0502	0.1651	0.2152	0.2991	0.3542	0.1578	0.2702	0.3522	1.5857
APS_RDS	6.6423	0.0465	2.7732	4.7368	7.9167	3.4152	0.6305	1.5732	2.7531	10.5205
CTS_RDS	2.4679	1.2076	1.9012	2.4050	2.9399	2.6393	1.1435	2.1297	2.7048	4.8867
ADV	0.0085	0.0000	0.0000	0.0022	0.0114	0.0146	0.0000	0.0000	0.0015	0.0702
LEV	0.5162	0.1145	0.3679	0.5375	0.6702	0.5475	0.1251	0.4320	0.5524	0.8857
SIZE	12.3364	9.0836	11.2467	12.2346	13.5873	12.6911	9.7864	11.9839	12.7996	14.7403

5. 分析結果

5.1 将来業績の不確実性に対する特許出願数および被引用数の関係

図表3は、将来業績の不確実性に対する研究開発費、設備投資、特許出願数および被引用数の関係の分析結果をまとめたものである。

モデル1-1では、RDの係数が1%水準で有意に正であるのに対し、CAPEXの係数は有意でなかった。このことは、研究開発費が設備投資に比べ、将来業績の不確実性を高めることを示している。また、ADVの係数は5%水準で有意に正であり、広告宣伝費も将来業績の不確実性に影響を及ぼす傾向がみられる。Kothari et al. (2002)は、資本支出に比べて研究開発支出が将来業績の不確実性を高めることを報告しているが、本研究のサンプルもおおむね同様の傾向にあることが確認できる。

モデル1-2では、AP_RDの係数は1%水準で有意に正であった。このことは、研究開発費および設備投資を所与とすると、特許出願数が多いほど将来業績の不確実性が高くなることを示している。出願された特許に関連する利益は不確実性が高いと考えることができる。Pandit et al. (2011)は、過去5年間の特許登録数が多くなるほど、将来業績の不確実性が高くなることを報告しており、本研究の結果はこれと整合的である。次に、CT_APの係数は1%水準で有意に正であった。このことは、特許1件あたりの被引用数が多

いほど、将来業績の不確実性が高くなることを示している。すなわち、研究開発費、設備投資および特許出願数を所与とすると、被引用数の多い特許ほど生み出される利益の不確実性が高いと考えることができる。Pandit et al. (2011)は、過去5年間の平均被引用数が多くなるほど、将来業績の不確実性が低くなることを報告しており、本研究の結果は対照的なものとなった。

5.2 将来業績の不確実性に対する特許出願ストックおよび被引用ストックの関係

図表4は、将来業績の不確実性に対する研究開発ストック、有形固定資産、特許出願ストックおよび被引用ストックの関係の分析結果をまとめたものである。

モデル2-1では、RDSの係数が5%水準で有意に正であるのに対し、PPEの係数は有意でなかった。このことは、研究開発ストックが有形固定資産に比べ、将来業績の不確実性を高めることを示している。モデル2-1の結果はモデル1-1の結果とおおむね同様であり、ストック化した変数を用いた場合でも、研究開発費が設備投資に比べ、将来業績の不確実性を高めるという結論に変わりはないといえる。

モデル2-2では、APS_RDSの係数は1%水準で有意に正であった。このことは、研究開発ストックおよび有形固定資産を所与とすると、特許出願ストックが多いほど将来業績の不確実性が高くなることを示している。ストック化した変数を用いて分析しても、出願さ

図表3 将来業績の不確実性と特許出願数および平均被引用数

	モデル1-1		モデル1-2	
RD	0.0798 ***	(3.43)	0.1072 ***	(4.82)
CAPEX	-0.0105	(-0.66)	-0.0195	(-1.23)
AP_RD			0.0004 ***	(4.33)
CT_AP			0.0021 ***	(3.02)
ADV	0.0599 **	(2.18)	0.0353	(1.33)
LEV	-0.0127 ***	(-4.79)	-0.0121 ***	(-4.94)
SIZE	-0.0026 ***	(-7.21)	-0.0023 ***	(-5.99)
Cons.	0.0516 ***	(11.42)	0.0405 ***	(6.70)
R ²	0.1541		0.201	
N	899		899	

*は10%水準、**は5%水準、***は1%水準で有意であることを示す。括弧内はWhiteの修正による標準誤差にもとづくt値である。業種ダミーおよび年度ダミーの結果は省略している。

図表4 将来業績の不確実性と特許出願ストックおよび平均被引用ストック

	モデル2-1		モデル2-2	
RDS	0.0098 **	(2.50)	0.0136 ***	(3.44)
PPE	-0.0053	(-1.46)	-0.0051	(-1.38)
APS_RDS			0.0003 **	(2.58)
CTS_APS			0.0040 ***	(7.00)
ADV	0.0614 **	(2.21)	0.0259	(1.04)
LEV	-0.0135 ***	(-4.99)	-0.0119 ***	(-4.73)
SIZE	-0.0026 ***	(-7.46)	-0.0027 ***	(-7.90)
Cons.	0.0546 ***	(9.39)	0.0446 ***	(7.51)
R ²	0.146		0.206	
N	899		899	

*は10%水準、**は5%水準、***は1%水準で有意であることを示す。括弧内はWhiteの修正による標準誤差にもとづくt値である。業種ダミーおよび年度ダミーの結果は省略している。

れた特許に関連する利益は不確実性が高いことが確認できる。また、CTS_APSの係数も1%水準で有意に正であった。すなわち、研究開発ストック、有形固定資産および特許出願ストックを所与とすると、被引用ストックが多いほど生み出される利益の不確実性が高いといえる。ストック化した変数を用いて分析しても、被引用数の多い特許ほど将来業績の不確実性が高いことが確認できる。以上のように、モデル2-2の結果はモデル1-2の結果とほぼ同様であるといえる。

5.3 業種グループ間の差異：将来業績の不確実性に対する特許出願数および被引用数の関係

図表5は、モデル1-1およびモデル1-2について業種グループごとの分析結果をまとめたものである。

モデル1-1の分析結果を見ると、業種グループ1（医薬品、自動車・輸送用機器、機械、電機）ではRDの係数が1%水準で有意に正であるのに対し、CAPEXは有意でなかった。また、RDの係数とt値がともに全体サンプルの値を上回っていることがわかる。業種グループ1における将来業績の不確実性に対する研究開発費の関係は、全体サンプルより強いことを示唆している。一方、将来業績の不確実性に対して設備投資が影響しているという結果は観察されなかった。これに対し、業種グループ2（化学、自動車・輸送用機器）ではRDの係数とCAPEXの係数のいずれも有意でなかった。このことは、将来業績に対する研究開発費と設備投資の関係には、本研究のサンプルでも業種間に大きな差異があることを示している。

モデル1-2の分析結果を見ると、業種グループ1についてはAP_RDの係数とCT_APの係数のいずれも1%水準で有意に正であり、係数が全体サンプルの値を上回っている。このことは、業種グループ1における将来業績の不確実性に対する特許出願数および平均被引用数の関係が、全体サンプルより強い可能性があることを示唆している。これに対し、業種グループ2ではAP_RDの係数は10%水準で有意に負となった。このことは、業種グループ2では研究開発費および設備投資を所与とすると、特許出願数が多いほど将来業績の不確実性が低くなる可能性があることを示している。CT_APの係数は有意でなく、将来業績の不確実性に対して平均被引用数が影響しているという傾向は観察されない。以上の結果から、将来業績の不確実性に対する特許出願数および平均被引用数の関係にも、業種間で大きな差異があることがわかる。

5.4 業種グループ間の差異：将来業績の不確実性に対する特許出願ストックおよび被引用ストックの関係

図表6は、モデル2-1およびモデル2-2について業種グループごとの分析結果をまとめたものである。

モデル2-1では、業種グループ1のRDSの係数が5%水準で有意に正であるのに対し、PPEの係数は5%水準で有意に負であった。このことは、研究開発ストックが将来業績の不確実性を高めるのに対し、有形固定資産が将来業績の不確実性を低める傾向にあることを示している。業種グループ1については、ス

図表5 将来業績の不確実性と特許出願数および平均被引用数：業種グループ別の分析

	業種グループ1				業種グループ2			
	モデル1-1		モデル1-2		モデル1-1		モデル1-2	
RD	0.1021 ***	(3.76)	0.1433 ***	(5.38)	0.0161	(0.39)	0.0033	(0.08)
CAPEX	-0.0117	(-0.53)	-0.0148	(-0.71)	0.0090	(0.50)	0.0055	(0.30)
AP_RD			0.0004 ***	(4.78)			-0.0004 *	(-1.80)
CT_AP			0.0026 ***	(2.86)			0.0000	(-0.07)
ADV	-0.0352	(-0.72)	-0.0996 **	(-2.16)	0.1137 ***	(4.11)	0.1058 ***	(3.77)
LEV	-0.0132 ***	(-4.15)	-0.0126 ***	(-4.29)	-0.0135 ***	(-3.48)	-0.0165 ***	(-4.23)
SIZE	-0.0029 ***	(-6.73)	-0.0025 ***	(-5.47)	-0.0013 ***	(-2.71)	-0.0017 ***	(-3.03)
Cons.	0.0554 ***	(8.28)	0.0413 ***	(6.11)	0.0343 ***	(6.27)	0.0428 ***	(5.73)
R ²	0.1397		0.2096		0.1737		0.1797	
N	626		626		273		273	

*は10%水準、**は5%水準、***は1%水準で有意であることを示す。括弧内はWhiteの修正による標準誤差にもとづくt値である。業種ダミーおよび年度ダミーの結果は省略している。

図表6 将来業績の不確実性と特許出願ストックおよび平均被引用ストック：業種グループ別の分析

	業種グループ1				業種グループ2			
	モデル2-1		モデル2-2		モデル2-1		モデル2-2	
RDS	0.0094	** (2.08)	0.0143	*** (3.11)	0.0122	(1.57)	0.0123	(1.57)
PPE	-0.0144	** (-2.41)	-0.0103	* (-1.72)	0.0072	(1.09)	0.0064	(0.99)
APS_RDS			0.0003	*** (2.62)			-0.0001	(-0.25)
CTS_APS			0.0046	*** (7.03)			0.0007	(0.89)
ADV	-0.0179	(-0.36)	-0.0936	** (-2.26)	0.1205	*** (4.39)	0.1199	*** (4.37)
LEV	-0.0145	*** (-4.41)	-0.0120	*** (-3.95)	-0.0150	*** (-3.27)	-0.0153	*** (-3.32)
SIZE	-0.0029	*** (-6.85)	-0.0027	*** (-6.62)	-0.0013	*** (-2.75)	-0.0016	*** (-2.80)
Cons.	0.0624	*** (9.15)	0.0465	*** (6.54)	0.0312	*** (5.60)	0.0332	*** (4.13)
R ²	0.1287		0.2065		0.1919		0.1939	
N	626		626		273		273	

*は10%水準, **は5%水準, ***は1%水準で有意であることを示す。括弧内は White の修正による標準誤差にもとづく t 値である。業種ダミーおよび年度ダミーの結果は省略している。

ストック化した変数を用いた場合でも、研究開発費が設備投資に比べ、将来業績の不確実性を高めることが観察できる。これに対し、業種グループ2では RDS の係数と PPE の係数のいずれも有意でなかった。以上の結果は、将来業績に対する研究開発ストックと有形固定資産の関係には、業種間に大きな差異があることを示している。

モデル2-2では、業種グループ1の APS_RDS の係数と CTS_APS の係数のいずれも1%水準で有意であり、研究開発ストックおよび有形固定資産を所与とすると、出願ストックが多いほど、また平均被引用ストックが大きいほど、将来業績の不確実性が高くなることを示している。また、係数と t 値がともに全体サンプルの値を上回っている。これに対し、業種グループ2の APS_RDS の係数と CTS_APS の係数はいずれも有意でなかった。以上の結果は、将来業績に対する特許出願ストックおよび平均被引用ストックの関係を、業種間で大きな差異があることを示している。

6. おわりに

本研究では、将来業績の不確実性に対する研究開発費および特許の関係について検証した。予備的な分析として将来業績の不確実性に対する研究開発費と設備投資の関係を調査したところ、サンプル全体では研究開発費の係数が大きいものの、業種により係数の大小関係には大きな差異があることを確認した。

次に、特許関連の変数を加えて詳細な分析を行っ

た。その結果、研究開発費および設備投資を所与としても、特許の出願数および平均被引用数が、将来業績の不確実性と正の関連性を有することを発見した。また、ストック化した変数を用いた分析でも同様の結果を得た。すなわち、研究開発ストック、有形固定資産を所与としても、特許出願ストック、および平均被引用ストックが将来業績の不確実性と正の関連性を有することを確認した。次に、将来業績の不確実性に対する研究開発費および設備投資の関連性により分類した業種グループについて、上記の分析を繰り返したところ、特許出願数および平均被引用数の係数に大きな差異があることを発見した。同様の差異は、特許出願ストックおよび平均被引用ストックを用いた分析でも確認できた。

将来業績の不確実性と研究開発費、特許出願数および平均被引用数の関係に、業種間で差異がみられる背景には、業種により研究開発活動の実態に違いがあることが考えられる。ハイリスクな研究開発により巨大な利益を獲得することを目指し、積極的な研究開発・特許戦略をとる企業もあれば、長期にわたり確実な利益を得ることを目指して防衛的な戦略をとる企業もあるであろう。そうした研究開発・特許戦略と価値創造との関係については、情報の非対称性が大きいと考えられ、経営者は統合報告などのメディアを通じて投資家にコミュニケーションする必要があると考えられる。

本研究の新たな貢献としては以下の2点があげられる。第1に、将来業績の不確実性に対して特許出願数および平均被引用数が正の関連性を有することを明ら

かにしたことである。特許と将来業績や企業価値との関係については多くの先行研究があるが、将来業績の不確実性との関係に関する実証的な証拠はこれまで乏しく、本研究は新たな証拠を提示することができた。第2に、将来業績の不確実性に対する特許出願数および平均被引用数の関係には、業種により差異があることを発見したことである。

一方で、本研究には課題も残されている。第1に、分析対象期間が短い点である。将来業績の不確実性に対する研究開発費と設備投資の関係には、年度によるバラつきが観察された。また、業種によりその動向も異なっている。第2に、サンプルが比較的小規模である点も指摘できる。特に業種グループに分割した分析では、サンプルサイズは十分とはいえない。

今後は、分析対象期間やサンプルサイズを拡大した上で、より頑健な証拠を得る必要がある。

注

- 1) たとえば、通常の製品開発に比べ、基礎技術の研究の方が不確実性は高いと考えることができる。
- 2) Curtis et al. (2017) は、将来業績の変動との関連性の変化の要因として、研究開発投資の収益性が近年低下する傾向にある (Curtis et al., 2017b) こととあわせ、研究開発活動の内容に変化があった可能性を指摘している。
- 3) Pandit et al. (2011) のサンプルは総数20,391個であるが、そのうち特許データが入手できたのは5,805個に過ぎず、その他の14,586個は特許出願数および被引用数をゼロとみなして分析を行ったとしている。
- 4) ただし、出願された特許がすべて登録にいたるわけではない。分析対象期間 (2003~2010年) において、出願された特許が登録された割合はおおむね40~45% である。
- 5) 製薬会社に莫大な売上高や利益をもたらす医薬品は「ブロックバスター」と呼ばれる。
- 6) 特許庁 (2013) によれば、国内特許の利用率は51.6% であり、未利用となっている特許のうち32.2% が防衛目的、残りの16.2% が未活用のままとされている。
- 7) 延岡 (2017) によれば、技術の不確実性とは、研究開発活動では多くの試行錯誤が必要であり、技術の進展を事前に予想することが困難であることを指す。顧客ニーズの不確実性とは、将来、顧客がどのような機能に対してどの程度の対価を支払うようになるかを予想することが困難であることを意味する。競争環境の不確実性とは、競合企業の商品により自

社商品の価値が左右されてしまうことを指している。

- 8) 便宜上、出願数は100倍している。
- 9) 研究開発活動にコストが投じられてから、その成果が特許として出願されるまでには、ある程度の期間を要することから、分母の研究開発費にラグをとる方法も考えられる。しかし、その期間を正確に算出することは難しいこと、研究開発活動が成功にいたる割合を簡便に把握する趣旨から、単純に出願数を研究開発費で除した比率を用いている。
- 10) ただし、研究開発活動の成果のうち、特許出願にいたる割合が一定であることを仮定している。
- 11) 成岡 (2017) ではこの比率を「平均被引用数」と呼んでいるが、本論文ではフロー変数とストック変数の区別のため「平均被引用ストック」とする。
- 12) 本研究では意匠データを研究対象としていないが、成岡 (2017) における分析結果との比較可能性を保つため、サンプル抽出条件をそろえている。なお、抽出条件を特許出願数のみに限定した場合でも分析結果に大きな違いはなかった。

参考文献

- Amir, E., Y. Guan, and G. Livne (2007) "The Association of R&D and Capital Expenditures with Subsequent Earnings Variability", *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol.34, No.1&2, pp.222-246.
- Curtis, A., McVay, S., and S. Toynbee (2017) "R&D Accounting and the Tradeoff between Exclusivity and Uncertainty", Working Paper, University of Washington.
- Curtis, A., McVay, S., and S. Toynbee (2017b) "The Changing Implications of Research and Development Expenditures for Future Profitability", Working Paper, University of Washington.
- Financial Accounting Standards Board (FASB) (1974) *Statement of Financial Accounting Standards No.2: Accounting for Research and Development Cost*, Financial Accounting Standards Board, Stamford, CT.
- Hall, B. H., A. Jaffe, and M. Trajtenberg (2001) "The NBER Patent Citations Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools", *NBER Working Paper* No.8498.
- Hall, B. H., A. Jaffe, and M. Trajtenberg (2005) "Market Value and Patent Citations", *RAND Journal of Economics*, Vol.36, No.1, pp.16-38.
- International Accounting Standards Board (2004) *Intangible Assets*, International Accounting Standards No.38, IASB, (IAS第38号「無形資産」企業会計基準委員会・公益財団法人財務

- 会計基準機構監訳『国際財務報告基準』中央経済社。)
- Kothari, S. P., Laguerre, T. E., & Leone, A. J. (2002) "Capitalization versus Expensing: Evidence from Capital Expenditures versus R&D Outlays", *Review of Accounting Studies*, Vol.7, pp.355-382.
- Lev, B., and F. Gu (2016) *The End of Accounting and The Path Forward for Investors and Managers*, John, Wiley and Sons, Hoboken NJ. (伊藤邦雄監訳『会計の再生 21世紀の投資家・経営者のための対話革命』中央経済社。)
- Lev, B., and T.Sougiannis (1996) "The Capitalization, Amortization, and Value-Relevance of R&D", *Journal of Accounting and Economics*, Vol.21, No.1, pp.107-138.
- Pandit, S., C.E. Wasley, and T. Zach (2011) "The Effect of Research and Development (R&D) Inputs and Outputs on the Relation between the Uncertainty of Future Operating Performance and R&D Expenditures", *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, Vol.26, No.1, pp.121-144.
- 内川正夫・音川和久 (2013) 「設備投資と将来業績の関連性」桜井久勝・音川和久編著『会計情報のファンダメンタル分析』中央経済社, 31-54頁。
- 企業会計基準委員会 (2006)『討議資料 財務会計の概念フレームワーク』。
- 後藤晃・元橋一之 (2005) 「特許データベースの開発とイノベーション研究」『知財研フォーラム』第63号, 11月, 43-49頁。
- 特許庁 (2013)『平成25年知的財産活動調査 結果の概要』。
- 中野誠 (2009)『業績格差と無形資産—日米欧の実証研究』東洋経済新報社。
- 中村健太・IIP パテントデータベース運営委員会 (2015) 「IIP パテントデータベース ユーザーマニュアル」。
- 成岡浩一 (2017) 「イノベーションと将来業績および企業価値の関係 —特許・意匠引用情報を用いた分析—」『年報 経営分析研究』第33号, 115-131頁。
- 文部科学省科学技術・学術政策研究所 (2015) 「NISTEP 企業名辞書 (Ver.2015.1) 利用マニュアル」。
- 山田節夫 (2009)『特許の実証経済分析』東洋経済新報社。